

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-016675

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.CI. H04R 3/00
H04R 19/02

(21)Application number : 2000-156862 (71)Applicant : TEXAS INSTR INC <TI>

(22)Date of filing : 26.05.2000 (72)Inventor : THOMAS DAVID R

(30)Priority

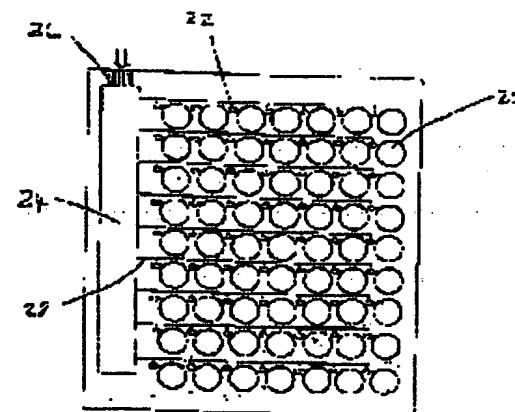
Priority number : 99 99401288 Priority date : 28.05.1999 Priority country : EP

(54) SPEAKER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an acoustic output transducer satisfying a condition of a singulary digital speaker.

SOLUTION: A digital speaker is manufactured as an integrated module including an array of acoustic output transducers each provided with a diaphragm 20 including a conductor layer pair opposite to each other with a gap. The conductor layers of each transducer form a parallel flat plate capacitor and an electrostatic force is induced between capacitor electrodes with a drive signal applied to the capacitor to drive the diaphragm 20. The nonlinear response of the diaphragm 20 is compensated by a pulse shaping circuit 22 configured adjacent to the relating diaphragm 20. The pulse shaping 22 receives the singularly digital drive signal via a track 28 from each encoder circuit 24. The encoder circuit 24 converts a binary digital audio signal received at an input 26 into many singulary digital drive signals to be fed one by one each to each output transducer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[0007] PCT/GB96/00736は、従来の静電気トランシスジャーナー、圧電トランシスジャーナーまたは電磁トランシスジャーナーを組合して1つのアレイに配置することにより、好適な音響効果が可能になることを示している。

[0008] 静電圧トランシスジャーナーに関する記述によれば、個別出力トランシスジャーナル音場に個別に接続する多臓の等価電路を形成して、各モードが組合して1つの物理的トランシスジャーナル装置上に生じることが可能である。

[0009] 压電圧トランシスジャーナーに関する記述によれば、1つの圧電材料を分割して、個別出力トランシスジャーナル音場に個別に接続する電路を各々が組成した多臓の等価電路を形成して、各モードが組合して1つの物理的トランシスジャーナル装置上に接続される。

[0010] 他端出力トランシスジャーナル音場における記述によれば、1群の個別端接続を設け、各端接続が個別出力トランシスジャーナル音場に個別に接続され、装置の構造内でそれぞれ個別にアンペア回路効果を示すようにして、トランシスジャーナルが形成される。

[0011] このようなアレイ音場は、同一の導線を複数使用するという大きな利点があるといわれており、マッピングや、より単純な製作法という点で優位といわれている。

[0012] しかしながら、PCT/GB96/00736は、所要する静電容量を増加するための複数の端子を複数用意する方法に附する詳細を示していない。

[0013]

【把柄が解説しようとする範囲】したがって、本発明の目的は圧電デジタルスピーカの要件を満たす音響出力トランシスジャーナルを提供することである。

【問題を解決するための手段】本発明の第1の範囲によると、音響出力トランシスジャーナルアレイは、複数の把柄を形成した基板を有するデジタルスピーカモジュールが構成される。複数回路は、デジタルホーリーフォード音場を受信するための入り口と、音響出力トランシスジャーナルのそれぞれに電気的に接続され、駆動バ尔斯をトランシスジャーナルに供給するための駆動部の順序順序出力端子を有する。各トランシスジャーナルは基板に構築した第2導電部と、隣接部を介して第3導電部の上方に並びにされた第4導電部がフレームを形成される。また、第1、第2導電部は導電部のそれらが連絡することによって音響出力トランシスジャーナルアフラーを構成する。

[0015] したがって、構造的シリコンプロセス技術を利用して、車輪導電回路に隣接する多臓の音響出力トランシスジャーナルを備えた架橋駆動バ尔斯を複数用意することが可能である。例えば、適当な音質・音量の

開発した第3導電層と、周囲で第3導電層の上方に吊るされた第2導電層を有し、それら導電層は半導体基板または下地半導体層上に形成されたエピタキシャル膜である。導電層は上部表面に接続され、駆動回路は半導体層上で形成された銀細胞層であることが好い。

[0020] 本発明の別の面倒によれば、音響山力トラニッシュューサアレイと、デジタルオーディオ信号受信する入力およびそれを応応する音響出力トランジスターに電気的に接続されて駆動バルスを備え、駆動回路と有するデジタルスピーカモジュールの動作方法が提供される。各トランジッシュューサは、音響プレーヤーおおむね側面プレートを含め、駆動回路のエッセンコーダ部を分析するステップと、コンデンサの下側プレート上方に雷吊りで弹性支持され、リードストップ側に前記コンデンサの上側プレートを隠された状態で、トランジッシュューサの下側プレート間にそれぞれ駆動回路のトランジッシュューサを作動させるステップとを含む。

[0021] この方法において、コンデンサの上側プレートを形成する弹性支持されたシリードストップ膜の所定の非線形形状が駆動回路のエッセンコーダ部を整形することが好ましい。

[0022] デジタルスピーカモジュールのいくつかの実施例では、音響出力トランジッシュューサがシリアルオーディオ信号を受信し、音響出力トランジッシュューサが完全に独立可能な音響駆動回路により独立性が低いが2次元運動回路により高い独立性で駆動回路でトランジッシュューサを駆動する。2次元運動回路は上述運動回路の中間に位置する構成する。2次元運動回路は以下の構成でサブハイナリ駆動回路は新規駆動回路と呼ばれる。このサブハイナリ駆動回路は新規駆動回路と呼ぶべきである。

[0023] 発明の別の側面によれば、nを4または5以上として、2^nから2^(n+1)個までの前の数の音響出力トランジッシュューサからなるアレイと、デジタルオーディオ信号を受信する入力および複数のトランジッシュューサ群とそれら独立運転回路とを有するデジタルスピーカーに接続される。各トランジッシュューサの出力端子は、前記トランジッシュューサのグループの数は2^n未満、2^nより大きいとする。

[10024]さらに、本発明は主に出力トランジスタを駆動するための出力端子またはサブマイナリのデジタルコードティングを使用するデジタルスピーカを提供することを目的としているが、また、後述の方法で製作されるトランジスター装置のアレイと從来の2連デジタル驱动回路を組み合わせて使用するデジタルスピーカとして可動ダイアフラムに復元力を与える彈性支持部を用いて可動ダイアフラムをモジュール側面の各隔壁部分に接続することができる。ある実施例によれば、弾性支持部はダイアフラムは、例えば先端部から…特にに形成され、弾性支持部はその材料の薄い領域で形成される。

[10025] 10025) 驅動する事も可能なである。

[10026] 明るい音量によって生成される静電気力に応じて可動ダイアフラムに復元力を与える彈性支持部を用いて可動ダイアフラムをモジュール側面の各隔壁部分に接続することができる。ある実施例によれば、弾性支持部はダイアフラムは、例えば先端部から…特にに形成され、弾性支持部はその材料の薄い領域で形成される。

[10027] 10027) 図1において、各トランジスターの断面を示す。

[10028] 図1は、上側バネル1と下側バネル2を含む、上側バネル1と下側バネル2を含む、上側バネル1、2は、上側バネルの下面5と下側バネルの上面6の間に形成される隔壁4を挟んで絶縁材3によって互いに平行状態で分離される。バネル1、2はシリコンウェーハを基材とし、絶縁材3はエポキシ樹脂で形成される半導体遮蔽体である。他の実施例によれば、上側または下側バネルの材料から絶縁材3を形成することができる。図1のトランジスター構造は、互いに隣り合って、集積化トランジスター構造である。上側バネル1は、その下面8に金属層、例えば金属性あるいは高ドーピング半導体で形成された第電極7を含む。上側バネル2は、その上面10に金属層または高ドーピング半導体で形成された第電極9を含む。導通層7、9は、距離1dだけ離して配置され、後述のスベカ契約回路における平行平板コンデンサーの第一、第二プレートを形成することができる。

[10029] それでは、トランジスター構造の、それぞれトランジスター構造の、トランジスター構造の動作原理が動作原理のトランジスター構造の動作原理を示す。それぞれのトランジックは、例えば銀塗膜の用物あるいは金、アルミニウム、銀などの金属で形成することができる。

[10030] 各トランジスターにおいて、上側バネル2は、厚い緩傾斜部分19と直角な中央ダイアフラム部分20を結合するびくひいたブリッジ部分18が含まれる。びくひいたブリッジ部分18は十分に導かれていないため、ダイアフラム部分18は十分に導かれていないため、ダイアフラム部分18はモジュール部分19に対して弾性支持される。本実施例では、モジュールのダイアフラム部分20は円形、弾性支持部18はソーラー状、緩傾斜部分19は角型領域である。しかし、ダイアフラム部分の形状は変更可能であり、トランジスター装置の性能に基本的な影響はないと考えられる。例えば、円形の代わりに複数の正方形または長方形のダイアフラムを使用することができる。

[10031] 動作中、導通層7、9に製動信号が印加され

ると、導電率 7、9 の間で導電率によって導電率が下がる。下部バネル 1 と上部バネル 2 の間に静電吸引力（そして、反発力）が発生する。この静電気力は、物理的支持部 18 の変形によつて下脚バネル 1 に対して上脚バネル 2 のダイアフラム部を分 2 に動かす効果がある。

[0031] 第 7、9 の間で導電率によって導電率が下がる。下部バネル 1 と上部バネル 2 の間に静電吸引力（そして、反発力）が発生する。この静電気力は、物理的支持部 18 の変形によつて下脚バネル 1 に対して上脚バネル 2 のダイアフラム部を分 2 に動かす効果がある。

[0032] 第 7、9 の間で導電率によって導電率が下がる。下部バネル 1 と上部バネル 2 の間に静電吸引力（そして、反発力）が発生する。この静電気力は、物理的支持部 18 の変形によつて下脚バネル 1 に対して上脚バネル 2 のダイアフラム部を分 2 に動かす効果がある。

[0033] 例えば空気の粘性を考慮した方が適切と考えられる場合には、上記方程式の左辺に減衰項 ($b_d \times d^4$) を追加することができる。そして、ダイアフラム部分 2 の応答を抑制する算出による可能な限り線形化するための過渡的バルス形状を計算するため前述のダイアフラムモデル化手法を適用することができる。この目的で、後述のバルス整形回路を付加することができる。

[0034] 多重トランジスターシューレの集積化シミュレーションを製作するために、まず 2 枚のシリコンウエハ、下脚バネル 1 に 1 枚と上脚バネル 2 に 1 枚を用意する。シリコンウエハとして、例えは 6.25 ミクロメートルの 5 インチチップである。その他の、標準規格のウエハも使用可能である。

[0035] 上脚バネル 2 を製作する際、ウエハは、トランジスターシューラの物理的支持部の上面およびダイアフラム部分 18、20 を形成することになる円形領域上で導かなるようにウェハの上面 10 からエッチングされる。次に、リング領域上でウェハ下面 5 からエチングが得られるよう逆選択することができる。例えは、5 ~ 10 ミクロンの範囲、またはそれ以上の厚さに対することがあ

上下的「ネル」間に粗粒的エコチンジンによって形成されたスペースをもつ半・ウェハからスピーカモジュールを構成することができる。
0.05191 図6Aは、実施例について図6A～図6Fに示すが、図6Aは、通常の外殻部の実施例で使用される音響出力トランシスジャーサの製作ステップを、種々のプロセス段階におけるウェハの断面面を通して示している。1箇だけのトランシスジャーサ要素の断面が示されているが、通常は同様の複数トランシスジャーサを大型の2次元アレイが製作されるものとする。
0.05601 図6Bは、単純的に1個のトランシスジャーナ+シリコン基板を示す。
0.05602 図6Bは、最終的に1個のトランシスジャーナ+シリコン基板を示す。
0.05603 図6Cは、最終的に導体の端部を露出する断面を示す。導体は、導電性樹脂層の一部をエッチングしてハミング形試した導電性樹脂層を備えた図6Aの構造に示す。
0.06621 図6Cは、絶縁物質である異性シリコンを蒸着して、図6Dに示されるレジストを除去した後の図6Eの構造を示す。異性シリコンは、完成装置のダイアフレム構造を示す。異性シリコンは、完全なドーム型で、導電性樹脂層の上部をエッチングして除去することによってその領域の二重露呈法を簡略化した後の図6Eの構造を示す。
0.06622 図6Eは、レジストを除去して同様の露呈法を用いた後6Dの構造を示しており、厚膜金属性層は、剥離金属性層で覆われた二重露呈領域を露すとともに、横方向に広がって異性シリコンと接する部分を削り、
0.06623 図6Fは、トランシスジャーサ要素の露呈層を形成するために二重露呈領域の外側部分を剥去した後の図6Eの構造を示す(図示しない)。メタリゼーション、バンパー等の後工程に適用する構造は除かれる。
0.06641 図6Fには、トランシスジャーサの構造を示すため、図1の丸印を照相机が追跡されている。ナ+ナ基板が導電性の下側ホールを形成するので、導電圏を別途に設ける必要はない。金属層はホールを形成する。異性シリコン柱状物は被接合3を形成する。二重露呈層は、露呈層の外側部分をエッチングで除した後のスペースによって開闊4が形成され、その開闊の上側は金属層で覆われ、下側は基板で覆られる構造の内張金属性層は、ダブルマスクされ、下側は基板で覆られる構造の内張金属性層は、それを保護し、トランシスジャーサの別性支撑部18を形成する柱状物3と半球形間に隣接し、かつ柱状物内に位置するリング状領域とを含む。

[0067] 図2、図3の上記説明は図の「トランシッシューバーについて述べるものである。また、これら図面のF-F'の「トランシッシューバー」に示されるモジュール構成と使用可能な図6の「トランシッシューバー」に示されるモジュール構成と使用可能な図6の「トランシッシューバー」間に多少の差異があるが、図6に記載する典型的な「トランシッシューバー」の例では、はるかに多くのトランシッシューバーが、従来のプロセス技術によって構成されることが可能である。

【0068】トランシッシューバー構造回路は、従来のプロセス技術を使用して「トランシッシューバー」アレイの半導体材料に形成され、接着回路とすることが可能である。これにより、アレイが図6または図Fに示される「トランシッシューバー」で作られている場合に可能である。また、トランシッシューバー構造回路は、トランシッシューバー要素間に分離されたり、アレイの端部に分離されたり、あるいは一部をトランシッシューバー要素間に分離、その他の部分をアレイに接続させることも可能である。

【0069】シリコンを使用したフォトグラフィ技術により特定例について上述したが、ほかにも様々なハイエンドプロセスが可能である。例えば、コントローラの接続回路による金剛層との物理的接觸を防ぐために、基板1の上面に其属性を設けることができる。また、基板は導電性や半導体性とし、基板の下側に金剛層などの導電回路を設けて並行回路として上側の一方の導電回路が形成することができる。さらに、金属層に加えまたは金属の代わりにシリコーン、二酸化珪素又はシリコン塗装電極で形成することができる。そのほかにも多くのバリエーションが可能である。

【0070】さらに、シリコン技術の代替として、GaAs技術を使用することができる。例えば、上脚 β アルミニウム β -Al₂O₃の上面を、それぞれGaAs_{1-x}Al_xエピタキシャル層とし、CC_{12F}を用いて開闊4を形成することができる。このエッチングによって開闊4を形成することができる。このエッチングプロセスの初期はMartin Walther et al in Journal of Applied Physics, volume 72, 2069 (1992)に記載されている。この場合、上下パネルに旨及することは同一のウェーハから生じた半導体材料の上下部分について皆ているのであり、下側部分は下側 β チタン β -Tiカーボン β -C_xアルミニウム β -Al₂O₃の上部 β -チタン β -Ti層である。

【0071】多くの実施例の構成は、第一モジュールに示すいくつの設計上の制約として、トランシッシューバーアレイの計数回路、分解能のビットの数(これに基づいてトランシッシューバーの所要数が決まる)、出力パワーアルニメントがある。また、集積化モジュールの形状は用途に応じて可能である。例えば、携帯用ビデオ電話用であるならば、トランシッシューバーモジュールは表示パネルの隣接側面に配置できるように幅の狭い長方形にすればよい。

[0072]多くの場合、トランシッシューバーを複数個でキ

は2~10個~20~40個の音響出力トランジスタを含み、複数のトランジスタグループに独立驱动能力が与えられるように驱动信号力をそれぞれ独立の音響出力トランジスタに電気的に接続し、前記グループ数を2の半分未満、2nより大とする前記デジタルスピーカモジュール。

(2.1) nを5以上として、2n個~20~40個の音響出力トランジスタからなるアレイと、デジタルオーディオ信号を受信する入力および複数のトランジスタグループに独立の驱动能力が与えられるように構成された出力線を含む驱动回路とを有するデジタルスピーカであって、前記グループ数を2n未満、2nより大きい前記デジタルスピーカモジュール。

[0.8.9] (2.2) 音響出力トランジスターと、デジタルオーディオ信号を受信する入力および複数のトランジスタグループに独立の驱动能力が与えられるように構成された出力線を含む驱动回路とを有するデジタルスピーカモジュールとして構成することができる。

単進デジタル驱动信号を变换する。標準のシリコンプロセスを使用すれば、トランジスタおよび驱动回路を含む集積型スピーカモジュールを用いてシリコンエハル上、または対向配置された2枚のウエハを用いて製作すれば、これが可能である。このようにして、千個以上のトランジスタモジュールとして製造することができる。

【図1】発明の実施例で使用される音響出力トランジスタモジュールの断面図。このようにして、端面側が中程度の単一集積モジュールとして製造することができる。

【図2】図1の音響出力トランジスタモジュールを2n=6~3個含む集積回路モジュールと、エンコード回路およびペルス整形回路を含む驱动回路の平面図。

【図3】図2のモジュールの一部を詳細に示す図。

【図4】図2のモジュールの2進デジタル入力を7チャンネル単進デジタル出力に変換するサブモジュールを含む図2のエンコード回路の構造を示す図。

【図5】図4で示されるサブモジュールの1つの論理ゲートを示す図。

【図6】発明の別の実施例による音響出力トランジスタモジュールの形成過程におけるシリコングリッパーの搬送面図。

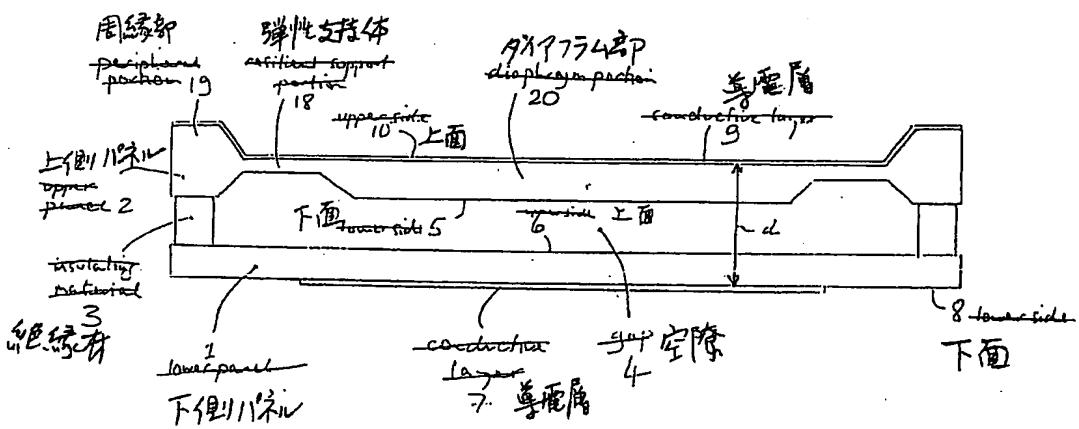
【図7】発明のさらに別の実施例で使用されるデジタル/張出しソーラーおよびペルス整形回路を有するデジタルモジュール構造を示す図。

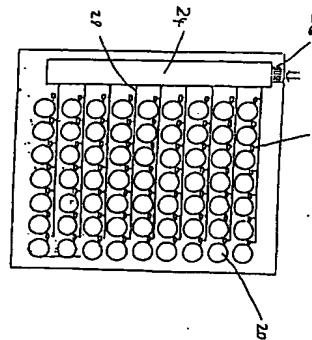
【図8】代替驱动回路を使用する発明の別の実施例による8×8なむち4の音響出力トランジスタモジュールの集積回路モジュールの上面部分の平面図。

【符号の説明】

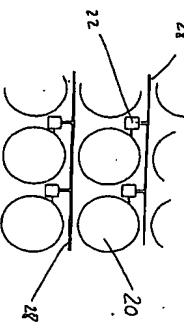
合せ印記動作方法

- (2.3) 第2真記憶の方法であつて、コンデンサの上脚フレートを形成する弹性支持されたソリッドステート膜の所定の非線形応答特性を備るために、前記驱动回路のソリッド電極部で驱动バ尔斯を要形する前記方法。
- [1.0.9.0] (2.4) 入力(2.6)を受信した2進デジタルオーディオ信号に応じて前記デジタルスピーカ。デジタルスピーカは、開閉を介して対向する導電層を含むダイアフラム(2.0)を備えた音響出力トランジスタモジュールのアレイを含む集積化モジュールとして製造される。各トランジスタモジュールの構成部によって並行平板コンデンサが形成され、コンデンサによって前記驱动信号によってコンデンサが驱动され、ダイアフラム(2.0)の非線形応答特性を備えた音響出力トランジストが形成される。各トランジスタモジュール(2.2)によって構成されるペルス整形回路(2.2)はそれぞれエンコーダ回路(2.4)からトランク(2.8)を介して前記デジタル驱动信号を受信する。エンコーダ回路(2.4)は、入力(2.6)で受信した2進デジタルオーディオ信号を、各出力(3.2)で構成した2進デジタルオーディオ信号を、各出力(3.6)で音響出力モジュールに対する供給するために多級の

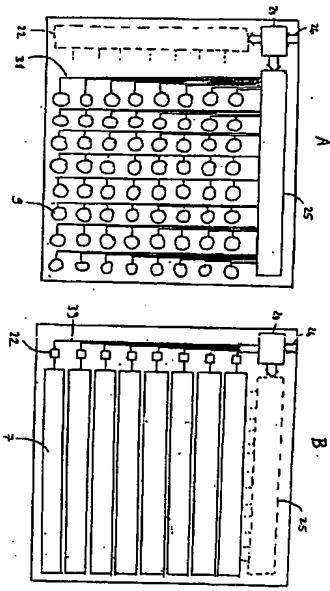




[四二]



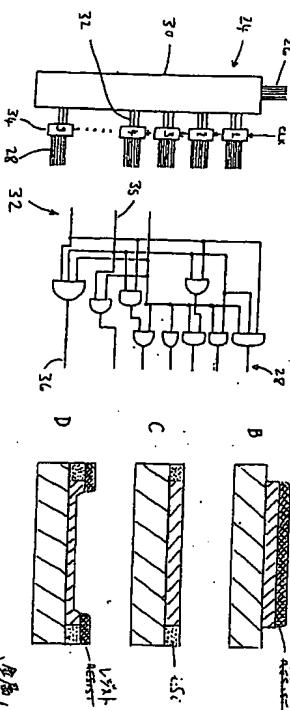
三



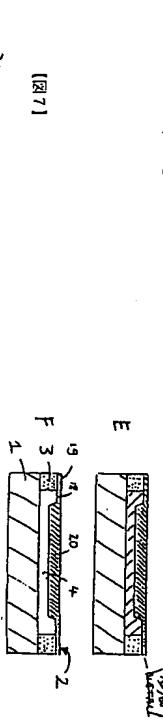
8



141



[図5]



7 [四]

